

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月 8日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-294886

[ST.10/C]:

[JP2002-294886]

出 願 人

Applicant(s):

沖電気工業株式会社  
宮崎沖電気株式会社

2003年 3月 4日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3012802

【書類名】 特許願

【整理番号】 SI004063

【提出日】 平成14年10月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/027

【発明者】

    【住所又は居所】 宮崎県宮崎郡清武町大字木原 7 2 7 番地 宮崎沖電気株式会社内

    【氏名】 島田 圭三

【発明者】

    【住所又は居所】 宮崎県宮崎郡清武町大字木原 7 2 7 番地 宮崎沖電気株式会社内

    【氏名】 太田 泰晴

【特許出願人】

    【識別番号】 000000295

    【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社

【特許出願人】

    【識別番号】 390008855

    【氏名又は名称】 宮崎沖電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100089635

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 清水 守

【選任した代理人】

    【識別番号】 100096426

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 川合 誠

【選任した代理人】

    【識別番号】 100116207

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 俊明

【選任した代理人】

【識別番号】 100118670

【弁理士】

【氏名又は名称】 及川 泰嘉

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012128

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001052

【包括委任状番号】 9001053

【包括委任状番号】 0008808

【包括委任状番号】 0104135

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体製造用現像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板表面上へ現像液を吐出する半導体製造用現像装置において、

(a) 現像液が供給されるノズル配管と、

(b) 該ノズル配管からの現像液を受けて前記基板上へ吐出する、テーパーを有するスプーン状のノズルとを設け、

(c) 前記スプーン状のノズルを用い低圧で、かつ一定圧力で任意の噴霧角度を持って基板上への現像液の液盛を行うことを特徴とする半導体製造用現像装置。

【請求項 2】 基板表面上へ現像液を吐出する半導体製造用現像装置において、

(a) 現像液が供給されるノズル配管と、

(b) 該ノズル配管からの現像液を受けて前記基板上へ吐出する、テーパーを有するスプーン状のノズルと、

(c) 前記ノズル配管とスプーン状のノズルとを同時に静止状態の基板上を走査する走査機構とを設け、

(d) 前記スプーン状のノズルを用い低圧で、かつ一定圧力で任意の噴霧角度を持って基板上への現像液の液盛を行うことを特徴とする半導体製造用現像装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の半導体製造用現像装置において、前記静止状態の基板上でのスプーン状のノズルの位置を調整するスプーン状のノズルの位置調整機構を具備することを特徴とする半導体製造用現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体製造用現像装置に係り、特に、半導体製造装置の現像工程に使用する、現像液の吐出ノズルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、従来の半導体製造用現像装置は、図 9 に示すように構成されている。

【 0 0 0 3 】

図 9 は従来の半導体製造用現像装置の模式図である。

【 0 0 0 4 】

この図において、1 は現像液タンク、2 は電磁弁、3 はノズル配管、4 はスプレーノズル（ノズルチップ）であり、スプレーノズル 4 からの噴霧により基板 5 の表面上に現像液を盛り付け、その液盛状態で数十秒間放置し、ホトレジスト膜と反応させてパターンを形成するようにしている。

【 0 0 0 5 】

ここで、スプレーノズル 4 を用いた基板 5 表面上への現像液の液盛は、広範囲を短時間に濡らす必要があるため、現像液を扇形液膜状に吐出するようにしている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した従来の現像液の液盛方法によっては、短時間で基板 5 表面上に現像液の液盛を完了させるためには、スプレーノズル 4 から噴霧される液膜の噴霧角度は広角であることが望ましい。そのためには、現像液の吐出圧力を高圧に設定する必要があるが、それでは基板 5 表面への衝撃が大きくなり、レジストパターンの均一性が損なわれてしまうという問題がある。

【 0 0 0 7 】

すなわち、スプレーノズル 4 の内径と吐出圧力の関係で、噴霧角度・衝撃力は変化するが、低圧（衝撃力の低減）・広角（広範囲への噴霧）という相対する条件を満たすノズルが、スプレー式には存在しないのが現状である。

【 0 0 0 8 】

また、従来の半導体製造用現像装置のスプレーノズルでは、効率よく液盛を行うため、噴霧と同時に基板を回転させているが、その回転時の基板の遠心力によってかなりの現像液が廃液されてしまうという問題があった。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記状況に鑑みて、静止状態の基板に液盛を行い、低圧で広い範囲

に効率的な現像液の塗布を行うことができる半導体製造用現像装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、

〔 1 〕 基板表面上へ現像液を吐出する半導体製造用現像装置において、現像液が供給されるノズル配管と、このノズル配管からの現像液を受けて前記基板に吐出する、テーパーを有するスプーン状のノズルとを設け、前記スプーン状のノズルを用い低圧で、かつ一定圧力で任意の噴霧角度を持って基板上への現像液の液盛を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

〔 2 〕 基板表面上へ現像液を吐出する半導体製造用現像装置において、現像液が供給されるノズル配管と、このノズル配管からの現像液を受けて前記基板上に吐出する、テーパーを有するスプーン状のノズルと、前記ノズル配管とスプーン状のノズルとを同時に静止状態の基板上を走査する走査機構とを設け、前記スプーン状のノズルを用い低圧で、かつ一定圧力で任意の噴霧角度を持って基板上への現像液の液盛を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

〔 3 〕 上記〔 2 〕 記載の半導体製造用現像装置において、前記静止状態の基板上でのスプーン状のノズルの位置を調整するスプーン状のノズルの位置調整機構を具備することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は本発明の第 1 実施例を示す半導体製造用現像装置の全体模式図、図 2 はそのスプーン状のノズルの断面図、図 3 はそのスプーン状のノズルの先端部にノズル配管からの現像液が吐出される場合の噴霧角度を示す上面模式図、図 4 はそのスプーン状のノズルを用いた液盛を示す模式図である。

## 【 0 0 1 5 】

これらの図において、11は現像液タンク、12は電磁弁、13はノズル配管、14はテーパを有するスプーン状のノズル（以下、単にスプーン状のノズルという）、14Aはスプーン状のノズル14の先端部、14Bはスプーン状のノズル14の中央部、 $\theta$ は現像液の噴霧角度、15は基板（ウエハ）である。

## 【 0 0 1 6 】

ノズル配管13からスプーン状のノズル14へ現像液を吐出する吐出位置によって、現像液の噴霧角度（液膜の広がり） $\theta$ に差が生じる。すなわち、スプーン幅の大きな部分では液膜は広角になり、スプーン幅の小さな部分では殆ど広がらない。例えば、図3に示すように、スプーン状のノズル14の先端部14Aにノズル配管13から現像液が吐出されると、その現像液の噴霧角度 $\theta$ は小さく、スプーン状のノズル14の中央部14Bに現像液が吐出されると、現像液の噴霧角度 $\theta$ は大きくなる。

## 【 0 0 1 7 】

要するに、本発明によれば、このスプーン状のノズル14によって、低圧で広角な液膜を形成できるとともに、現像液の吐出位置を変えるだけで一定圧力のまま噴霧角度 $\theta$ を変化させることができる。

## 【 0 0 1 8 】

この実施例では、基板15の最も広い幅がカバーできるように、スプーン状のノズル14の現像液の吐出位置を設定し、基板15をスピンの（回転）させて液盛を行う。すなわち、図4に示すように、ノズル配管13とスプーン状のノズル14はともに固定し、基板15を回転させることで液盛を行う。液盛を行う際、現像液膜直径Aが噴霧位置（基板15）の直径と同じになるよう、ノズル配管13とスプーン状のノズル14の位置をあらかじめ調整しておく。

## 【 0 0 1 9 】

以上のように、第1実施例によれば、吐出圧力や、スプーン状のノズルの規格を変更することなく、一定圧力で広角の液膜を形成することができる。

## 【 0 0 2 0 】

図5は本発明の第2実施例を示す半導体製造用現像装置の全体模式図、図6は

その半導体製造用現像装置のスプーン状のノズルによる現像液の液盛の説明図である。ここで、16はスプーン状のノズルの調整機構である。

#### 【0021】

この実施例では、基板を回転させないで、固定しておき、ノズル配管とスプーン状のノズルの位置をスプーン状のノズルの調整機構16により調整することにより液盛を行うようにしている。ここで、15Aは基板の第1部位（右端部）、15Bは基板の第2部位（1/4位置）、15Cは基板の第3部位（2/4位置）、15Dは基板の第4部位（3/4位置）、15Eは基板の第5部位（左端部）である。すなわち、基板15に液盛を行うためには、スプーン状ノズル14を位置①から⑤までスライドさせる。その際、現像液膜の幅Aが基板15の噴霧位置のそれぞれの幅と一致するよう、スプーン状ノズル14への現像液の吐出位置を、ノズル配管13をスライドさせることによって調節する。

#### 【0022】

例えば、基板15の第1部位15Aから第3部位15Cへ液盛を行う際は、スプーン状ノズル14を位置①から③へと移動させると同時に、ノズル配管13からの現像液がスプーン状ノズル14の先端部14A（噴霧角度 $\theta$ 小）からスプーン状ノズル14の中央部14B（噴霧角度 $\theta$ 大）へ吐出されるよう、ノズル配管13を横方向（X軸方向）にスキャンする。本実施例では、液盛の際に基板15を回転させない。そのため、廃液を低減することができる。

#### 【0023】

図7はノズル配管とスプーン状のノズルのスキャン機構とその動作（その1）を示す図、図8はノズル配管とスプーン状のノズルのスキャン機構とその動作（その2）を示す図である。

#### 【0024】

これらの図において、21はノズル配管13とスプーン状のノズル14とを一体化したノズルブロック、22はノズルブロック本体、23はノズルブロック本体22へのノズル配管13の取付具、24はスプーン状のノズル14の調整機構（例えば、圧電伸縮装置）、25はノズルブロック21の駆動機構（例えば、リニアモータ）である。



【 0 0 2 5 】

ノズル配管 1 3 に対して、スプーン状のノズル 1 4 の位置は、スプーン状のノズル 1 4 の調整機構 2 4 によって調整することができる。つまり、ノズル配管 1 3 に対するスプーン状のノズル 1 4 上の現像液の吐出位置が、先端部 1 4 A から中央部 1 4 B をへて先端部 1 4 A へとくるように調整を行わせることができる。

【 0 0 2 6 】

ノズルブロック 2 1 はノズルブロック 2 1 の駆動機構 2 5 によってその位置を可変にすることができ、図 6 に示したように、基板 1 5 を固定した状態でスムーズな現像液の液盛を行うことができる。

【 0 0 2 7 】

この第 2 実施例によれば、ノズル配管 1 3 とスプーンノズル 1 4 とを同時にスキャンするスキャン機能を用いることにより、静止状態の基板 1 5 に液盛を行うことができるので、廃液を抑えて効率よく液盛が実施できる。

【 0 0 2 8 】

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【 0 0 2 9 】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、以下のような効果を奏することができる。

【 0 0 3 0 】

(A) 吐出圧力や、スプーン状のノズルの規格を変更することなく、一定圧力で広角の液膜を形成することができる。

【 0 0 3 1 】

(B) 基板を静止状態にしておき、現像液の液盛を行うことができるので、廃液を抑えて効率よく液盛が実施できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施例を示す半導体製造用現像装置の模式図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施例を示す半導体製造用現像装置のスプーン状のノズルの断面図である。

【図 3】

本発明の第 1 実施例を示す半導体製造用現像装置のスプーン状のノズルの先端部にノズル配管からの現像液が吐出される場合の噴霧角度を示す上面模式図である。

【図 4】

本発明の第 1 実施例を示す半導体製造用現像装置のスプーン状のノズルを用いた液盛を示す模式図である。

【図 5】

本発明の第 2 実施例を示す半導体製造用現像装置の全体模式図である。

【図 6】

本発明の第 2 実施例を示す半導体製造用現像装置のスプーン状のノズルによる現像液の液盛の説明図である。

【図 7】

本発明の第 2 実施例を示す半導体製造用現像装置のノズル配管とスプーン状のノズルのスキャン機構とその動作（その 1）を示す図である。

【図 8】

本発明の第 2 実施例を示す半導体製造用現像装置のノズル配管とスプーン状のノズルのスキャン機構とその動作（その 2）を示す図である。

【図 9】

従来の半導体製造用現像装置の模式図である。

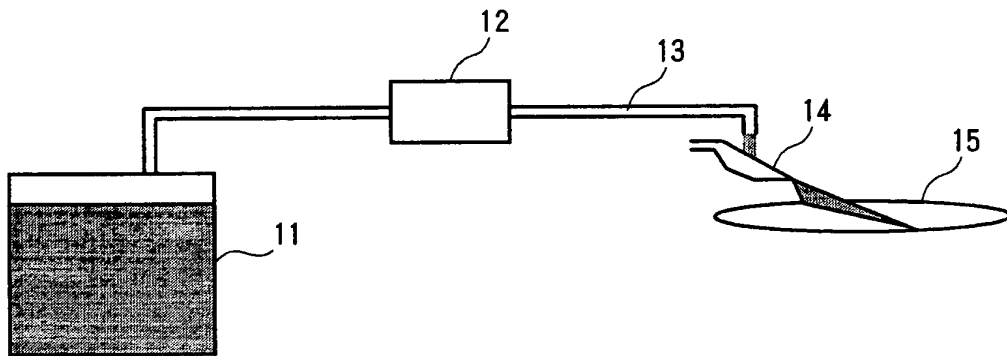
【符号の説明】

- 1 1 現像液タンク
- 1 2 電磁弁
- 1 3 ノズル配管
- 1 4 テーパーを有するスプーン状のノズル
- 1 4 A スプーン状のノズルの先端部

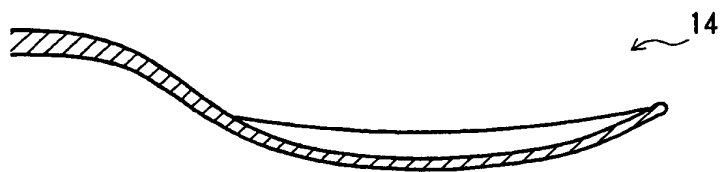
- 1 4 B      スプーン状のノズルの中央部
- $\theta$       現像液の噴霧角度
- 1 5      基板（ウェハ）
- 1 5 A      基板の第 1 部位（右端部）
- 1 5 B      基板の第 2 部位（1 / 4 位置）
- 1 5 C      基板の第 3 部位（2 / 4 位置）
- 1 5 D      基板の第 4 部位（3 / 4 位置）
- 1 5 E      基板の第 5 部位（左端部）
- 1 6, 2 4      スプーン状のノズルの調整機構
- 2 1      ノズルブロック
- 2 2      ノズルブロック本体
- 2 3      ノズルブロック本体へのノズル配管の取付具
- 2 5      ノズルブロックの駆動機構

【書類名】 図面

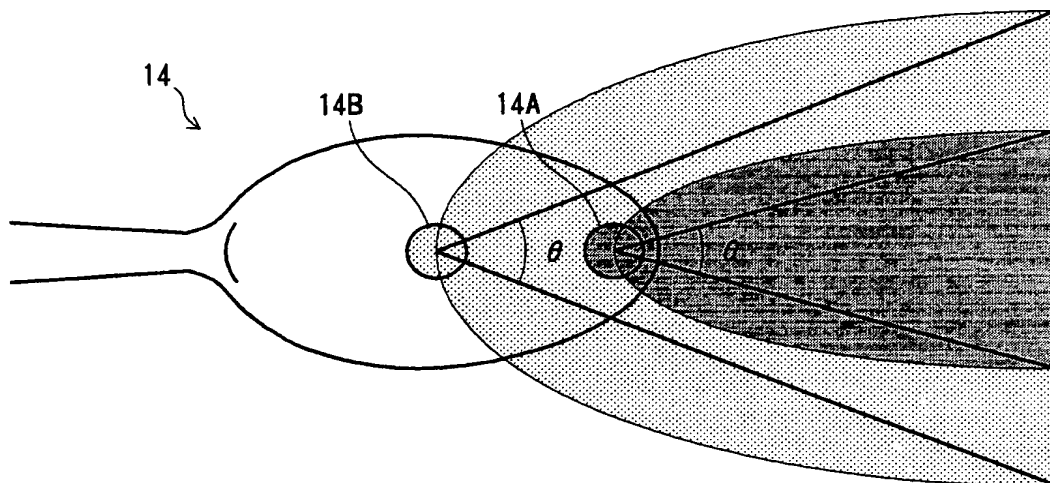
【図 1】



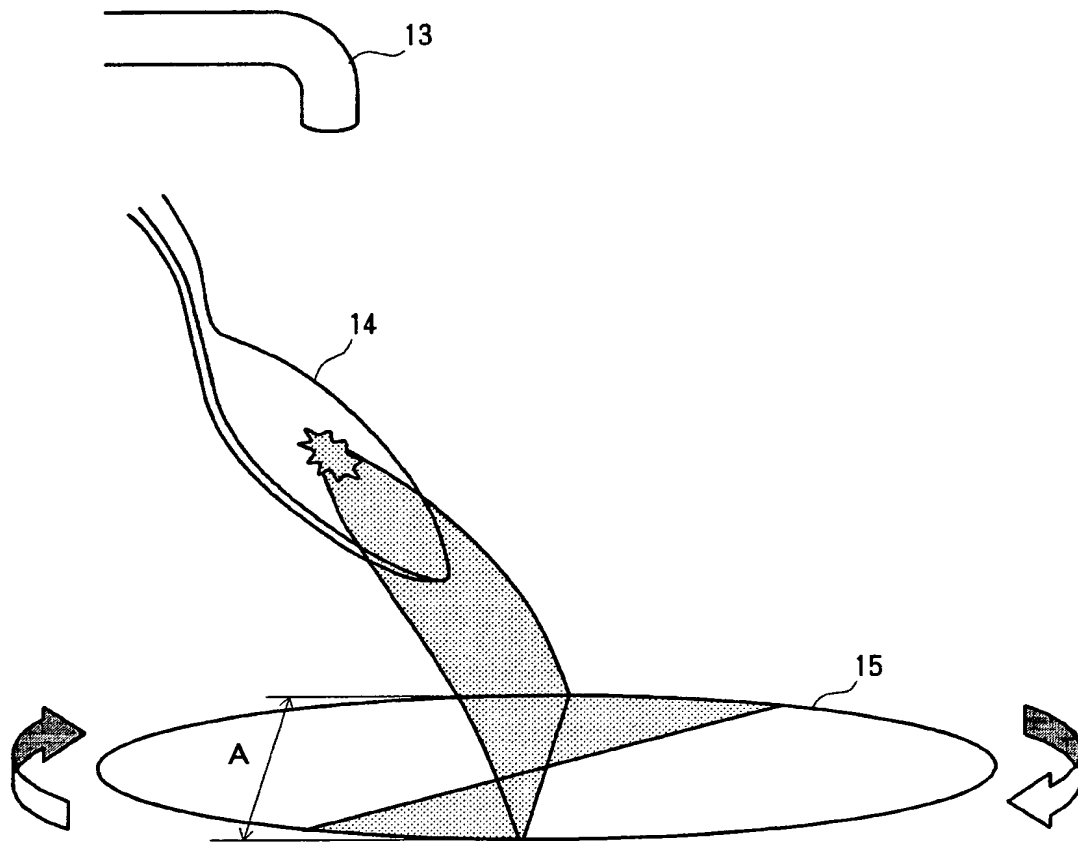
【図 2】



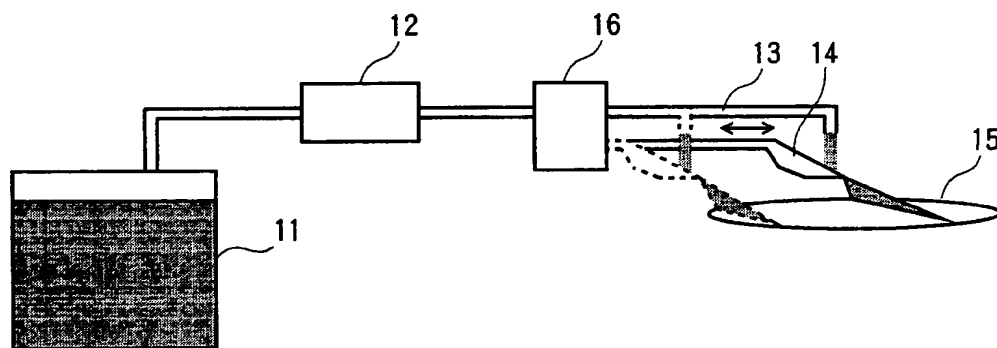
【図 3】



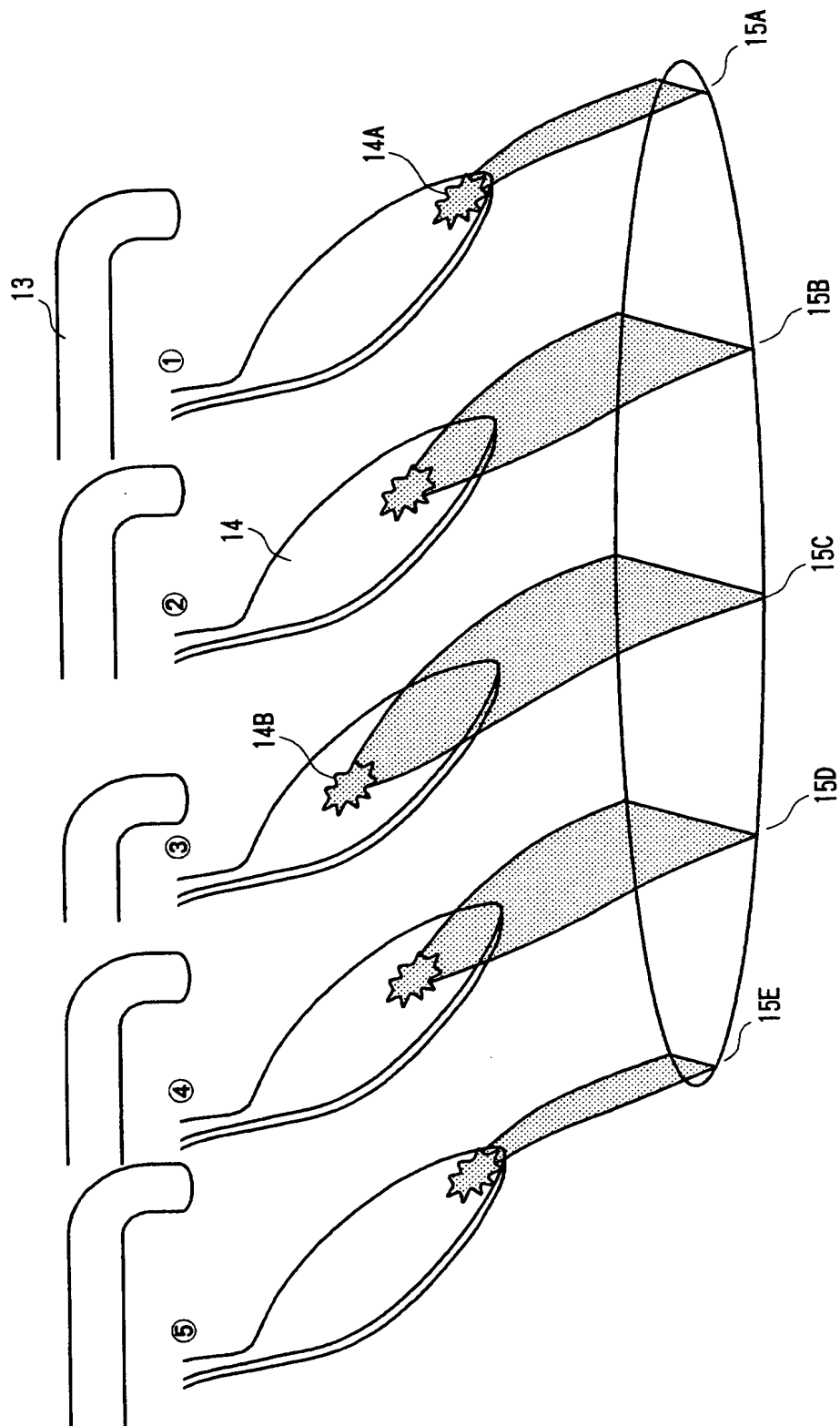
【図 4】



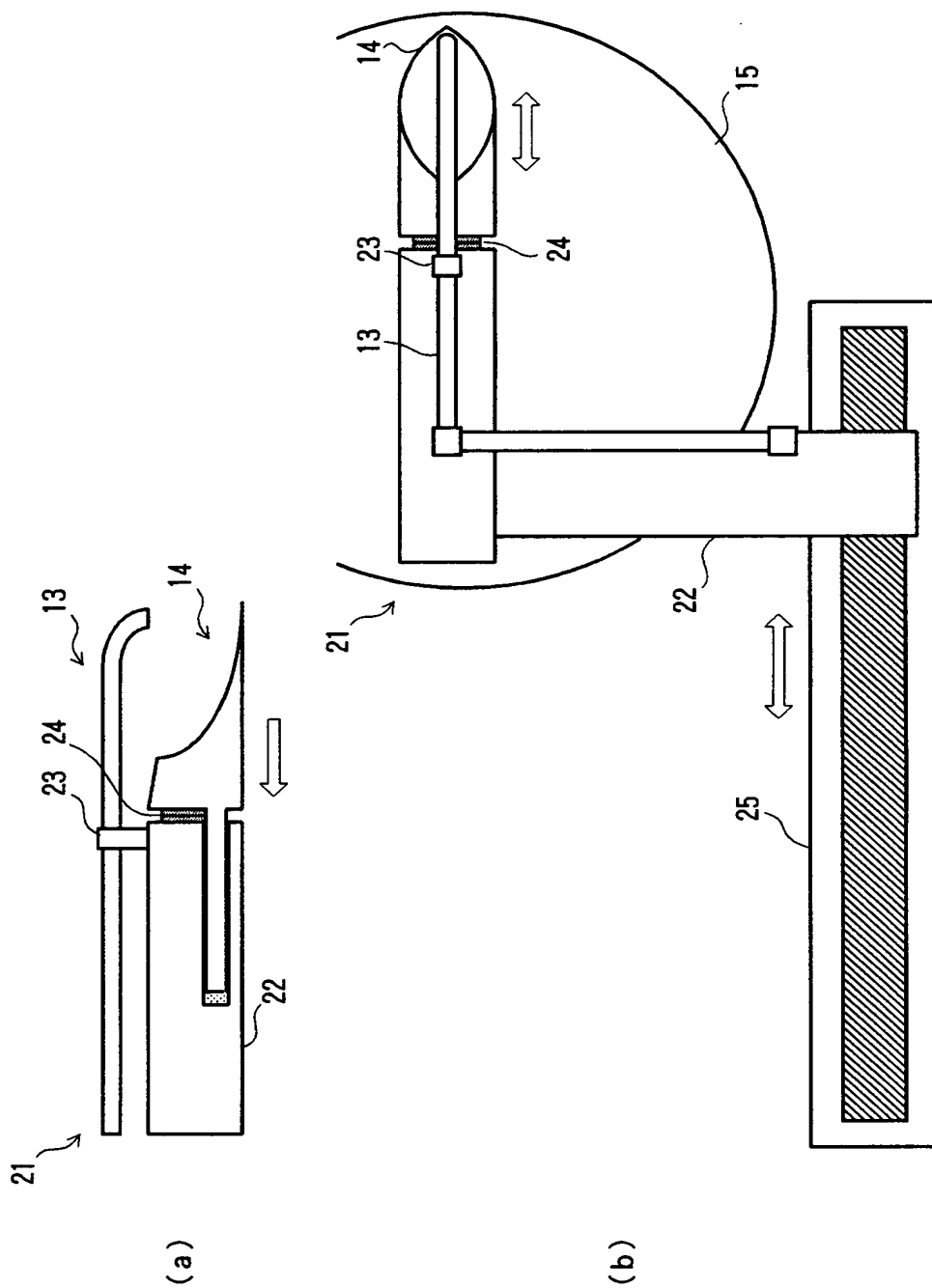
【図 5】



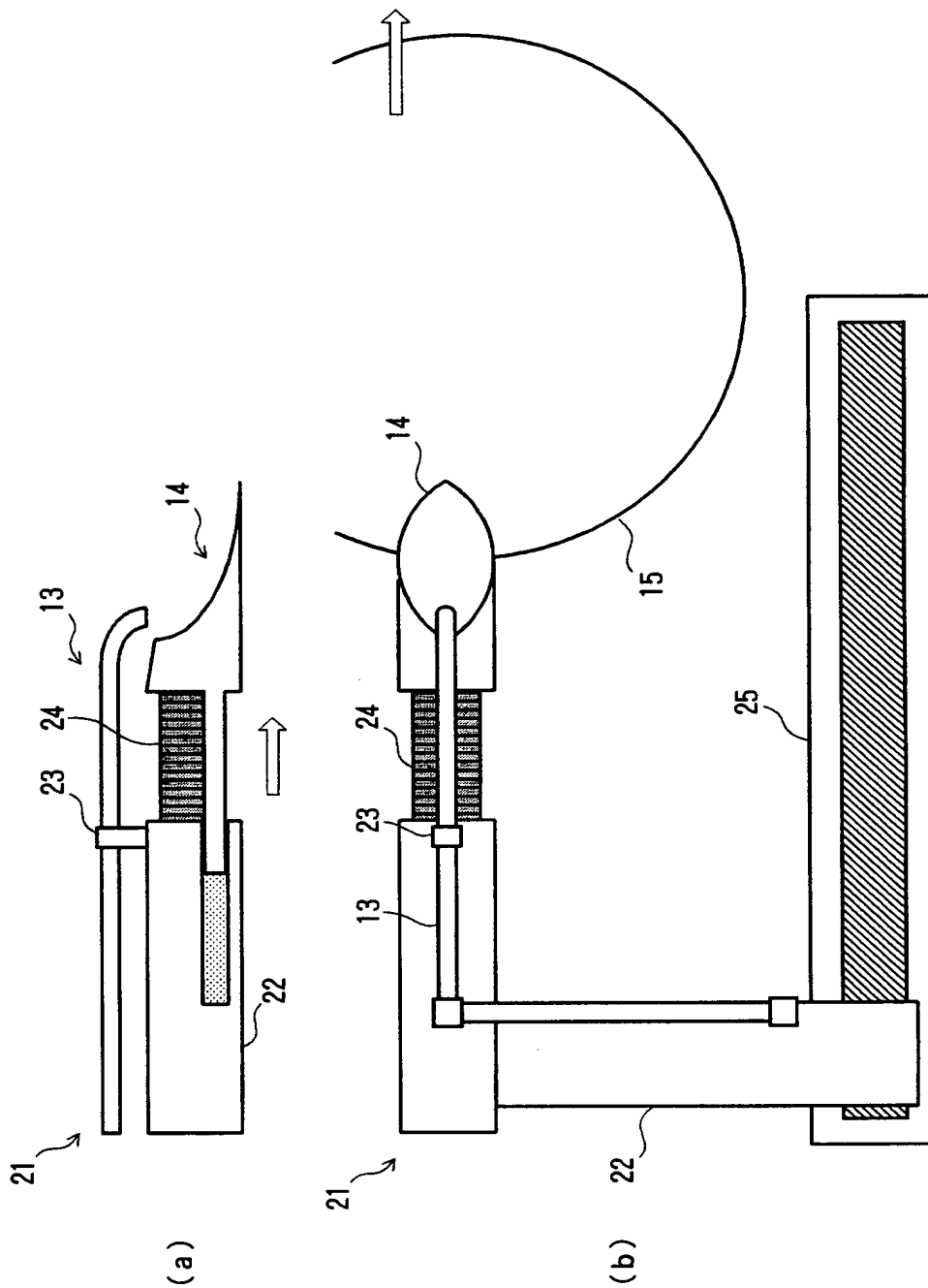
【図 6】



【 図 7 】

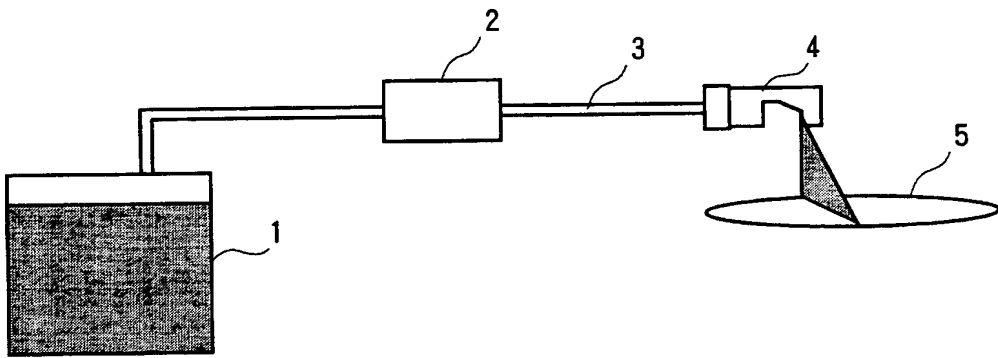


【図 8】





【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 静止状態の基板に液盛を行い、低圧で広範囲に効率的な現像液の塗布を行うことができる半導体製造用現像装置を提供する。

【解決手段】 基板 1 5 表面上へ現像液を吐出する半導体製造用現像装置において、現像液が供給されるノズル配管 1 3 と、このノズル配管 1 3 からの現像液を受けて前記基板 1 6 上に吐出する、テーパーを有するスプーン状のノズル 1 4 とを設け、このスプーン状のノズル 1 4 を用い低圧で、かつ一定圧力で任意の噴霧角度を持って基板上への現像液の液盛を行うことができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 0 2 9 5 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 2 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
氏 名	沖電気工業株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 3 9 0 0 0 8 8 5 5 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 1 0 月 1 1 日

[変更理由] 新規登録

住 所 宮崎県宮崎郡清武町大字木原 7 2 7 番地

氏 名 宮崎沖電気株式会社